

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

K. Maeda

4/26/00

Q 58920

1 of 1

JC658 U.S. PTO

09/558598



#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 4月28日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第120986号

出願人

Applicant(s):

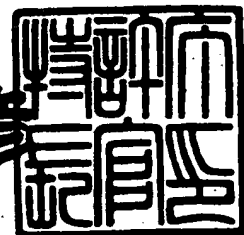
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 49220124

【提出日】 平成11年 4月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/66

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 前田 鏡二

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088812

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030982

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ転送システム及びその転送方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パケットがシリアル転送されるシステムに用いられるデータ転送システムであって、

シリアル転送された複数の前記パケットを送出順にまとめて転送パケットを生成するパケット生成手段と、このパケット生成手段にて生成された前記転送パケットを所定通信網に送出可能なセルに変換し前記通信網に送出するセル送出手段と、前記通信網からの前記セルを受信しこれを前記パケット生成手段にて生成された前記転送パケットと同じ内容のパケットに再構成するパケット再構成手段と、このパケット再構成手段にて再構成された前記転送パケットを分割してシリアル転送させるパケット分割転送手段とを含むことを特徴とするデータ転送システム。

【請求項 2】 前記パケット生成手段は第 1 時間ごとに前記シリアル転送された複数の前記パケットをまとめることを特徴とする請求項 1 記載のデータ転送システム。

【請求項 3】 前記パケット生成手段は複数の前記パケットが送出された時刻情報を前記パケットに含めることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のデータ転送システム。

【請求項 4】 前記パケット分割転送手段は前記時刻情報に基づき前記分割されたパケットをシリアル転送させることを特徴とする請求項 3 記載のデータ転送システム。

【請求項 5】 前記パケット分割転送手段は前記時刻情報に基づき前記分割されたパケットを送信するサイクルを決定することを特徴とする請求項 4 記載のデータ転送システム。

【請求項 6】 前記パケット生成手段に転送されるパケットは IEEE 1394 規格のアイソクロナス・パケットであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれかに記載のデータ転送システム。

【請求項 7】 前記パケット分割転送手段により転送されるパケットは I E E E 1 3 9 4 規格のアイソクロナス・パケットであることを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれかに記載のデータ転送システム。

【請求項 8】 前記通信網は 1 本の仮想チャネルで構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 7 いずれかに記載のデータ転送システム。

【請求項 9】 前記通信網に接続される送信元及び送信先は 1 本のシリアルバスに接続された端末であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 いずれかに記載のデータ転送システム。

【請求項 1 0】 前記通信網は複数本の仮想チャネルで構成され、前記パケット生成手段に転送される各パケットには前記複数本の仮想チャネルのうちの所定チャネルが指定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 いずれかに記載のデータ転送システム。

【請求項 1 1】 前記仮想チャネルの所定チャネル情報は前記通信網を介して前記パケット再構成手段及び前記パケット分割転送手段に送出されることを特徴とする請求項 1 0 記載のデータ転送システム。

【請求項 1 2】 前記パケット分割転送手段は前記所定チャネル情報に基づき前記分割されたパケットを転送させることを特徴とする請求項 1 1 記載のデータ転送システム。

【請求項 1 3】 前記通信網に接続される送信元は 1 本のシリアルバスに接続された端末であるのに対し、前記通信網に接続される送信先の端末は夫々異なるシリアルバスに接続された端末であることを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 2 いずれかに記載のデータ転送システム。

【請求項 1 4】 パケットがシリアル転送されるシステムに用いられるデータ転送方法であって、

シリアル転送された複数の前記パケットを送出順にまとめて転送パケットを生成する第 1 ステップと、この第 1 ステップにて生成された前記転送パケットを所定通信網に送出可能なセルに変換し前記通信網に送出する第 2 ステップと、前記通信網からの前記セルを受信しこれを前記パケット生成手段にて生成された前記転送パケットと同じ内容のパケットに再構成する第 3 ステップと、この第 3 ステ

ップにて再構成された前記転送パケットを分割してシリアル転送させる第4ステップとを含むことを特徴とするデータ転送方法。

【請求項15】 前記第1ステップは第1時間ごとに前記シリアル転送された複数の前記パケットをまとめることを特徴とする請求項14記載のデータ転送方法。

【請求項16】 前記第1ステップは複数の前記パケットが送出された時刻情報を前記パケットに含めることを特徴とする請求項14又は15記載のデータ転送方法。

【請求項17】 前記第4ステップは前記時刻情報に基づき前記分割されたパケットをシリアル転送させることを特徴とする請求項16記載のデータ転送方法。

【請求項18】 前記第4ステップは前記時刻情報に基づき前記分割されたパケットを送信するサイクルを決定することを特徴とする請求項17記載のデータ転送方法。

【請求項19】 前記第1ステップにて転送されるパケットはIEEE1394規格のアイソクロナス・パケットであることを特徴とする請求項14乃至18いずれかに記載のデータ転送方法。

【請求項20】 前記第4ステップにて転送されるパケットはIEEE1394規格のアイソクロナス・パケットであることを特徴とする請求項14乃至19いずれかに記載のデータ転送方法。

【請求項21】 前記通信網は1本の仮想チャネルで構成されることを特徴とする請求項14乃至20いずれかに記載のデータ転送方法。

【請求項22】 前記通信網に接続される送信元及び送信先は1本のシリアルバスに接続された端末であることを特徴とする請求項14乃至21いずれかに記載のデータ転送方法。

【請求項23】 前記通信網は複数本の仮想チャネルで構成され、前記第1ステップにおけるシリアル転送された各パケットには前記複数本の仮想チャネルのうちの所定チャネルが指定されていることを特徴とする請求項14乃至20いずれかに記載のデータ転送方法。

【請求項 2 4】 前記仮想チャネルの所定チャネル情報は前記通信網を介して前記第 3 ステップ及び前記第 4 ステップに送出されることを特徴とする請求項 2 3 記載のデータ転送方法。

【請求項 2 5】 前記第 4 ステップは前記所定チャネル情報に基づき前記分割されたパケットを転送させることを特徴とする請求項 2 4 記載のデータ転送方法。

【請求項 2 6】 前記通信網に接続される送信元は 1 本のシリアルバスに接続された端末であるのに対し、前記通信網に接続される送信先の端末は夫々異なるシリアルバスに接続された端末であることを特徴とする請求項 2 3 乃至 2 5 いずれかに記載のデータ転送方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はデータ転送システム及びその方法に関し、特に I E E E S t d 1 3 9 4 - 1 9 9 5 で規格化されている高性能シリアル・バス（以下、1 3 9 4 バスという）にアイソクロナス・パケットとして送出されたデータを、A T M（非同期転送モード）網を経由して別の 1 3 9 4 バスに転送するデータ転送システム及びその方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

I E E E s t d 1 3 9 4 - 1 9 9 5 で規格化されている高性能シリアル・バスのアイソクロナス転送を用いることにより、動画像などの実時間データの送受信を行うことができる。

【0 0 0 3】

一方、特開平 1 0 - 1 9 0 7 4 2 号公報（以下、文献 1 という）1 3 9 4 バス上に A T M セルをのせて通信できるようにするデータ伝送方法とその方法を用いた装置が記載されている。この方法及び装置によれば、A T M 網を経由して、1 3 9 4 バスに接続されている端末間でデータ転送が可能となる。

【0 0 0 4】

又、ATM規格のデータをIEEE 1394規格のデータに変換する他の装置及び方法が特開平9-275402号公報（以下、文献2という）に記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、IEEE std 1394-1995の規格によれば、1つの1394バス上に接続できる端末（以下、ノードともいう）は最大で63台であり、さらに隣接ノード間の最大距離は4.5メートル、バスの全長は最大で72メートルというように端末数や距離に対する制限がある。つまり、制限を超えた複数の端末や遠隔地の端末に対して、IEEE 1394インターフェースを持った端末同士でアイソクロナス転送を用いてリアルタイムデータの送受信ができないという問題点がある。

【0006】

一方、文献1によれば、1394バスに接続可能なインターフェースを持ったすべての端末に、同一バス上で通信する時には必要のない、アイソクロナス・パケットからATMセルを取り出すための処理及びATMセルをアイソクロナス・パケットにのせるための処理を必要とするという問題点がある。即ち、従来の端末に上記処理を行わせる方法及び装置を追加しなければその発明を実現することができないという問題点がある。又、文献2にも上記課題を解決する手段は記載されていない。

【0007】

そこで本発明の目的は、IEEE 1394の規格で制限される端末数及び端末間距離に拘束されることなく端末間のデータ送受信を行うことができ、かつ1394バス上にATMセルをのせる場合に端末に何ら変更を加える必要のないデータ転送システム及びその方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために本発明は、パケットがシリアル転送されるシステムに用いられるデータ転送システムであって、シリアル転送された複数の前記パケ

ットを送出順にまとめて転送パケットを生成するパケット生成手段と、このパケット生成手段にて生成された前記転送パケットを所定通信網に送出可能なセルに変換し前記通信網に送出するセル送出手段と、前記通信網からの前記セルを受信しこれを前記パケット生成手段にて生成された前記転送パケットと同じ内容のパケットに再構成するパケット再構成手段と、このパケット再構成手段にて再構成された前記転送パケットを分割してシリアル転送させるパケット分割転送手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

又、本発明による他の発明は、パケットがシリアル転送されるシステムに用いられるデータ転送方法であって、シリアル転送された複数の前記パケットを送出順にまとめて転送パケットを生成する第 1 ステップと、この第 1 ステップにて生成された前記転送パケットを所定通信網に送出可能なセルに変換し前記通信網に送出する第 2 ステップと、前記通信網からの前記セルを受信しこれを前記パケット生成手段にて生成された前記転送パケットと同じ内容のパケットに再構成する第 3 ステップと、この第 3 ステップにて再構成された前記転送パケットを分割してシリアル転送させる第 4 ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

本発明及び本発明による他の発明によれば、シリアル転送された複数のパケットを送出順にまとめて通信網に送出し、その通信網からそのまとめられた複数のパケットを受信しさらに分割してシリアル転送させるため、IEEE 1394 の規格で制限される端末数及び端末間距離に拘束されることなく端末間のデータ送受信を行うことができ、かつ 1394 バス上に ATM セルをのせる場合に端末に何ら変更を加える必要がない。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。図 1 は本発明に係るデータ転送システムの全体構成図、図 2 は本発明に係るデータ転送方法を示すタイミングチャートである。

【 0 0 1 2 】

図 1 を参照して、本発明に係るデータ転送システムは一例として 1394 バス上に接続される 5 個のノード 30-1~5 と、他の 1394 バス上に接続される 4 個のノード 40-1~4 と、ATM 網 120 と、ノード 30-1~5 を ATM 網 120 内の仮想チャネル（以下、VC; Virtual Channel という）121 と接続する送信元ブリッジ 30 と、VC 121 とノード 40-1~4 とを接続する送信先ブリッジ 40 とからなる。

【0013】

即ち、ノード 30-1~5 からのアイソクロナス・パケットは送信元ブリッジ 30 において 1 つにまとめられ 1 つの ATM セルとして ATM 網 120 内の VC 121 に送出される。そして、その ATM セルは送信先ブリッジ 40 にて各アイソクロナス・パケットに分割されて各ノード 40-1~4 に送出される。

【0014】

一方、本発明に係るデータ転送方法では、ある 1 つのアイソクロナス・サイクル（以下、サイクルとする）に、特定のチャネル番号のアイソクロナス・チャネルを用いて送信されたアイソクロナス・パケットをまとめて、そのアイソクロナス・パケットが発生したサイクルを示す時刻情報をヘッダとして付加して、1 つのパケットを構成する。そのパケットを ATM 網 120 を経由して送信先のブリッジ 40 に転送し、送信先のブリッジ 40 で付加されているサイクルの情報を元に、転送されたパケットに含まれるアイソクロナス・パケットが送信先の 1394 バスにおいて送信されるサイクルを決定する。

【0015】

この方法は、送信元の 1394 バスで送信されたアイソクロナス・パケットを別の 1394 バスに転送する場合に、1 つのサイクルに送出されたアイソクロナス・パケットを送出された順序でパケット化するため、送信先の 1394 バスにおいても同一の順序で送信できるという特徴がある。又、送信先においてパケットに付加されたアイソクロナス・パケットが発生したサイクルを元に、アイソクロナス・パケットを送信するサイクルを決定するため、サイクル単位での送信元における送信間隔を送信先で再生できるという特徴もある。

【0016】

図2の最上段に記載の「送信元1394バス」は送信元の1394バスにおいて送信サイクル1毎にチャンネル(ch)1~4のアイソクロナス・パケットが時系列に送信されることを示している。2段目の「送信元ブリッジ」は各アイソクロナス・パケットが1つにまとめられ転送パケット2が生成されることを示している。3段目の「ATM網」は転送パケット2がATMセル6としてATM網に送出されることを示している。4段目の「送信先ブリッジ」は送信先ブリッジにてATMセル6から転送パケット7が再構成されることを示している。5段目の「送信先1394バス」は転送パケット7からアイソクロナス・パケットが分割されて送信先1394バスに時系列に送信されることを示している。

【0017】

図2を参照すると、送信元のブリッジ30では1394バスにおいて等間隔で発生するサイクル開始パケット1に挟まれたサイクル(時刻aから時刻bまでの期間)にノード30-1~5から送信されたアイソクロナス・パケットを1つにまとめて、データの発生サイクルを示すヘッダ3を付加する。次に、ATM網120に送出するためのパディング4及びトレイラ5を付け加えてパケット2(以下、転送パケットという)を作成し、ATMセル6として送信先ブリッジ40へ送信する(時刻c)。

【0018】

送信先のブリッジ40では、ATM網120から受け取ったATMセル6から転送パケット2と同一内容の転送パケット7を再構成し、アイソクロナス・パケットの発生サイクルを示すヘッダ10と送信先の1394バスのサイクルから、パケット7のデータ部11に含まれているアイソクロナス・パケットを送信するサイクル(時刻dから始まるサイクル)を決定する。

【0019】

その決定されたサイクルに、送信先1394バスにアイソクロナス・パケットを送信することにより、送信元の1394バスにおけるサイクル内での送信順序と、サイクル単位での送信間隔を保持して、アイソクロナス・パケットを転送することができる。

【0020】

【実施例】

次に、実施例について説明する。まず、第1実施例について説明する。図2を参照すると、送信元のブリッジ30で生成される転送パケット2は、Type 5 ATM Adaptation LayerのCPCS-PDU (Common Part Convergence Sublayer - Protocol Data Unit) (以下、AAL5パケットという) であり、ある1つのサイクルを示すヘッダ3と、そのサイクル内にあらかじめ登録されているチャネル番号のアイソクロナス・チャネル8を使用して送出されたアイソクロナス・パケットを、送信された順序で並べたデータ部9と、AAL5パケットを構成するためのパディング4及びトレイラ5とを含む。

【0021】

転送パケット2は、送信元のブリッジ30において、経路ネットワークであるATM網120のプロトコルに合わせてATMセル6に変換され、VC121を使用して送信先のブリッジ40へ転送される。送信先のブリッジ40において、受信したATMセル6から転送パケット2と同じ内容の転送パケット7が再構成される。転送パケット7のデータ部11は、再びアイソクロナス・パケットに分割されて、ヘッダ10に書かれている送信元でのサイクルと、送信先での現在のサイクルとから決定されたサイクルに、送信先の1394バスへアイソクロナス・パケットとして送信される。

【0022】

図3は送信元のブリッジで構成される転送パケット2の構成図である。図3を参照すると、転送パケット2は、転送パケット2に含まれるアイソクロナス・パケットが送信されたサイクルを示すヘッダ21、1サイクルの間に送信されたアイソクロナス・パケットをまとめたデータ部22、AAL5パケットのパディング23及びトレイラ24とを含む。

【0023】

ヘッダ21は、データ部22に含まれるアイソクロナス・パケットが送出されたサイクルを示す転送パケットのヘッダであり、IEEE Std 1394-1995で規定されている時刻を管理するサイクルタイムレジスタ(32ビット

)の値の表記方法を用いてサイクルを指定する。上位20ビットであるセコンドカウント及びサイクルカウントフィールド(夫々、7ビット、13ビット)によりサイクルを指定し、下位12ビットで表現されるサイクル内の時間を示すサイクルオフセットフィールドは、サイクルを指定する場合には必要としないために0とする。

【0024】

データ部22は、1サイクル内に、あらかじめ登録されているチャネル番号のアイソクロナス・チャネルを使用して送信されたアイソクロナス・パケットを送信順序に並べたものである。パディング23及びトレイラ24は、ITU-T勧告I.363.5で決められている構成からなる。

【0025】

図1は、本発明の第1実施例におけるブリッジのネットワークにおける配置の一例を示している。図1を参照すると、送信元ブリッジ30と送信先ブリッジ40は、1つのVC121を使用して接続されており、転送パケットは、この1つのVC121を利用して転送される。又、送信元ブリッジ30が接続されている1394バス上には、アイソクロナス・パケットを送受信できる複数のノード30-1~30-5が接続されている。送信先ブリッジ40の接続されている1394バス上にも同様に、アイソクロナス・パケットを送受信できる複数のノード40-1~40-4が接続されている。ただし、送信元ブリッジ30及び送信先ブリッジ40に接続可能なノード数は、1394バスの規格に依存し、ブリッジを含め最大63台である。

【0026】

図4は本発明の第1実施例におけるブリッジの構成例を示すブロック図である。図4を参照すると、ブリッジ30は、転送パケット送信部70と、転送パケット受信部80とを含む。なお、ブリッジ40もブリッジ30と同様の構成であるためブリッジ40については説明を省略する。転送パケット送信部70は、IEEE1394受信インターフェース71と、転送パケット送信バッファ72と、ヘッダ生成部73と、アイソクロナスパケット選択部74と、ATMセル送信決定部75と、ATM送信インターフェース76とを備えている。

【0027】

IEEE1394受信インターフェース71は、サイクル・マスタ（不図示）から送出されたサイクル開始パケット1を受信すると、ヘッダ生成部73及びATMセル送信決定部75に対してサイクル開始の通知を行う。また、IEEE1394受信インターフェース71は、受信したアイソクロナス・パケットをアイソクロナスパケット選択部74に供給する。

【0028】

転送パケット送信バッファ72は、転送パケットのヘッダ3およびデータ部9を格納するメモリを持ち、転送パケット単位で、ヘッダ3及びデータ部9のメモリへの格納場所の管理を行う。転送パケット送信バッファ72は、ヘッダ生成部73から書込こまれるヘッダ3と、アイソクロナスパケット選択部74から書込こまれるアイソクロナス・パケットをメモリへ格納する。

【0029】

ヘッダ生成部73は、IEEE1394受信インターフェース71からのサイクル開始を通知されると、後述するIEEE1394送信インターフェース85に含まれるサイクルタイムレジスタの値を読み込み、その値からヘッダ3を作成して転送パケット送信バッファ72へ書込みを行う。

【0030】

アイソクロナスパケット選択部74は、IEEE1394受信インターフェース71から供給されたアイソクロナス・パケットのヘッダからチャンネル番号を取り出し、あらかじめ登録されている番号と一致した場合には、そのアイソクロナス・パケットを転送パケット送信バッファ72に書き込む。

【0031】

ATM送信決定部75は、IEEE1394受信インターフェース71からのサイクル開始通知を、前のサイクル終了通知と解釈して、VPI (Virtual Path Identifier) 値及びVCI (Virtual Channel Identifier) 値を指定して、転送パケットの送信要求をATM送信インターフェース76に対して行う。送信先のブリッジ40との接続に使用するVC121のVPI値及びVCI値は、ATM送信決定部75にあらかじめ

登録しておく。

【0032】

ATM送信インターフェース76は、ATM送信決定部75からの送信要求を受けると、転送パケット送信バッファ72に格納されているヘッダ3及びデータ部9の読込みを行い、AAL5パケットのパディング4とトレイラ5を付加して転送パケット2を構成する。

【0033】

次に、ATM送信インターフェース76は、その転送パケット2を、指定されたVPI値及びVCI値を持つVC121に対してATMセル6に変換して送信する。

【0034】

一方、転送パケット受信部80は、ATM受信インターフェース81と、転送パケット分割部82と、アイソクロナス送信バッファ83と、送信サイクル決定部84と、IEEE1394送信インターフェース85とからなる。

【0035】

ATM受信インタフェース81は、受信したATMセル6から転送パケット7を再構成して、パディング12とトレイラ13を取り外して、ヘッダ10とデータ部11とを転送パケット分割部82に供給する。転送パケット分割部82は、ATM受信インターフェース81から供給されたヘッダ10とデータ部11とを分離して、ヘッダ10の内容を送信サイクル決定部84に通知する。さらに、転送パケット分割部82は、データ部11をアイソクロナス・パケットに分割し、送信サイクル決定部84から通知されたサイクルを指定して、アイソクロナス送信バッファ83に対して書込みを行う。

【0036】

アイソクロナス送信バッファ83は、アイソクロナス・パケットを格納するメモリを持ち、サイクル単位でアイソクロナス・パケットのメモリへの格納場所の管理を行う。又、アイソクロナス送信バッファ83は、転送パケット分割部82から書込みのあったアイソクロナス・パケットをメモリに格納する。

【0037】

送信サイクル決定部 84 は、転送パケット分割部 82 から通知されたヘッダ 10 の内容と、IEEE 1394 送信インターフェース 85 に含まれるサイクルタイムレジスタから読出した送信先における現在のサイクルとを参照して、送信サイクルオフセット（転送パケット 7 に含まれるアイソクロナス・パケットを送信すべきサイクルと、ヘッダ 10 に書かれている送信元でそのアイソクロナス・パケットが送信されたサイクルとの差）を送信までに必要な処理時間を考慮して算出し記録する。さらに、記録された送信サイクルオフセットからデータ部 11 に含まれるアイソクロナス・パケットを送信すべきサイクル（以下、送信サイクルとする）を決定して、転送パケット分割部 82 及び IEEE 1394 送信インターフェース 85 へ通知する。送信サイクルオフセットの算出の時に使用する送信までに要する処理時間は、サイクル決定部 84 にあらかじめ決めて登録しておく。

【0038】

IEEE 1394 送信インターフェース 85 は、接続されている 1394 バスの時刻を示すサイクルタイムレジスタを含んでおり、送信サイクル決定部 84 から通知されたサイクルになると、アイソクロナス送信バッファ 83 にサイクル毎に管理されて格納されているアイソクロナス・パケットを 1394 バス上に送信する。

【0039】

次に、第 1 実施例の動作について図 2、図 4、図 5 及び図 6 を参照して詳細に説明する。図 5 及び図 6 は第 1 実施例の動作を示すフローチャートである。まず、図 2、図 4 及び図 5 を参照して、図 4 の転送パケット送信部 70 の 1 サイクルにおける動作について説明する。図 5 は、1 つの転送パケットを生成し、送信する時の転送パケット送信部 70 の動作を示している。図 4 の IEEE 1394 受信インターフェース 71 は、送信元の 1394 バス上に存在するサイクル・マスタから送出されたサイクル開始パケット 1 を受信した時（図 2 の時刻 a）に、ヘッダ生成部 73 及び ATM セル送信決定部 75 にサイクル開始を通知する（図 5 のステップ A1）。IEEE 1394 受信インターフェース 71 からサイクル開始の通知を受けたヘッダ生成部 73 は、IEEE 1394 送信インターフェース

85に含まれるサイクルタイムレジスタの値の読み出しを行う（ステップA2）。ヘッダ生成部73は、読み出しを行ったサイクルタイムレジスタの値の、サイクルを特定するには必要のないサイクルオフセットフィールドに相当する部分を0にした値をヘッダとして、転送パケット送信バッファ72に書き込み、転送パケットのヘッダ生成を行う（ステップA3）。

【0040】

ATMセル送信決定部75は、IEEE1394受信インターフェース71からの次のサイクル開始（言い換えると、前のサイクル終了）の通知を待ち受け、サイクル終了を監視している（ステップA4）。そのサイクルが終了するまで（ステップA4にてNOの場合）、次のステップA5～A7が繰り返される。

【0041】

IEEE1394受信インターフェース71は、受信したアイソクロナス・パケットを全てアイソクロナスパケット選択部74に供給し続ける（ステップA5）。アイソクロナスパケット選択部74は、IEEE1394受信インターフェース71からアイソクロナス・パケットの供給を受けると、そのアイソクロナス・パケットのヘッダ3に記述されているチャンネル番号と、あらかじめ登録されているチャンネル番号を比較する（ステップA6）。一致する場合には、アイソクロナスパケット選択部74は、アイソクロナス・パケットを転送パケット送信バッファ72に書き込み（ステップA7）、一致しない場合には、そのアイソクロナス・パケットを廃棄する（ステップA10）。

【0042】

次のサイクル開始通知を受けたATMセル送信決定部75は（ステップA4にてYESの場合）、サイクル開始通知を前のサイクル終了と解釈して、あらかじめ登録されているVPI値及びVCI値を指定して、転送パケット送信バッファ72に格納されているヘッダ3及びデータ部9を含む転送パケットの送信をATM送信インターフェース76に対して要求する（ステップA8）。送信要求を受けたATM送信インターフェース76は、転送パケットバッファ72に格納されている転送パケットのヘッダ3及びデータ部9に、AAL5パケットのパディング4及びトレイラ5を付加し、転送パケット2を構成して、指定されたVPI値

及び VCI 値を持つ VC121 に対して ATM セル 6 を送信する（ステップ A9、図 2 の時刻 c）。

【0043】

次に、パケット受信部 80 の転送パケットを受信した時の動作を図 2、図 4 及び図 6 を参照して説明する。図 6 は 1 つの転送パケット 2 の処理に関するパケット受信部 80 の動作を示している。ATM 受信インターフェース 81 は、ATM 網 120 から ATM セル 6 を受信して転送パケット 7 を再構成し、AAL5 パケットのパディング 12 及びトレイラ 13 を取外して、ヘッダ 10 及びデータ部 11 を転送パケット分割部 82 に供給する（図 6 のステップ B1）。

【0044】

ヘッダ 10 及びデータ部 11 を受取った転送パケット分割部 82 は、送信元の 1394 バスにおいてアイソクロナス・パケットが送信されたサイクルを示すヘッダ 10 の内容を、送信サイクル決定部 84 に通知する（ステップ B2）。ヘッダ内容を通知された送信サイクル決定部 84 は、転送パケットのデータ部 11 に含まれるアイソクロナス・パケットの送信サイクルを決定するために必要な送信サイクルオフセット（転送パケットのヘッダ 10 が表す送信元の 1394 バスのサイクルと送信サイクルとの差を表す値、図 2 の時刻 a における送信元の 1394 バスのサイクルタイムレジスタの値と時刻 d における送信先の 1394 バスのサイクルタイムレジスタの値の差）が記録されているかを判定する（ステップ B3）。

【0045】

これが記録されていれば（ステップ B3 にて YES の場合）次のステップ B6 に進むが、記録されていない場合（ステップ B3 にて NO の場合）には、送信サイクル決定部 84 は、現在のサイクルを特定するために、IEEE 1394 送信インターフェース 85 のサイクルタイムレジスタから値の読出しを行い、転送パケット分割部 82 から通知された送信元のサイクルから、あらかじめ登録されている送信までに必要な処理時間を考慮して、送信サイクルオフセットを計算する（ステップ B4）。計算された送信サイクルオフセットは、送信サイクル決定部 84 に記録される（ステップ B5）。

【0046】

送信サイクル決定部 84 は、転送パケット分割部 82 から通知された送信元のサイクルと送信サイクルオフセットから、受信した転送パケットに含まれるデータ部のアイソクロナス・パケットの送信サイクル（図 2 の時刻 d から開始されるサイクル）を決定して、転送パケット分割部 82 及び IEEE 1394 送信インターフェース 85 へ通知する（ステップ B6）。

【0047】

転送パケット分割部 82 は、転送パケット 7 のデータ部 11 の先頭から転送元で送信された順序でアイソクロナス・パケットに分割して、送信サイクル決定部 84 から通知された送信サイクルを指定して、アイソクロナス送信バッファ 83 に書込みを行う（ステップ B7）。

【0048】

IEEE 1394 送信インターフェース 85 は、送信サイクル決定部 84 から通知を受けた送信サイクルになるまで送信を保留する（ステップ B8 にて NO の場合）。サイクルタイムレジスタの値が通知された送信サイクルになると（ステップ B8 にて YES の場合）、IEEE 1394 送信インターフェース 85 は、アイソクロナス送信バッファ 83 に格納されているアイソクロナス・パケットを、格納されている順序で（送信元と同じ順序で）、1394 バス上に送信を開始する（ステップ B9、図 2 の時刻 d）。

【0049】

即ち、第 1 実施例によれば、送信元のブリッジ 30 において、送信元の 1394 バスで同一サイクルに送出されたアイソクロナス・パケットに送信されたサイクルの情報を付加して 1 つのパケットにまとめて転送し、送信先のブリッジ 40 において、その付加されたサイクルを参照して送信すべきサイクルを決定することにより、送信先の 1394 バスに対して送信元のサイクル内でのアイソクロナス・パケットの送信順序と、サイクル単位での送信間隔とを保持してアイソクロナス・パケットを転送することができる。

【0050】

その効果は、本発明のデータ転送システム及び装置並びに方法を用いることで

、IEEE 1394 インターフェースを持った端末には何ら変更を加えることなく、IEEE 1394 インターフェースを持った機器間でのアイソクロナス・パケットの送受信に関して、端末数の増加と距離の延長が可能となることである。

【0051】

具体的には、図1を参照して、従来のIEEE 1394規格の端末では例えば、端末30-1～5の5個（最大63個）の端末間でしかデータ送受信を行うことができなかったのである。同様に、端末40-1～4の4個（最大63個）の端末間でしかデータ送受信を行うことができなかったのである。

【0052】

しかし、本発明によれば、端末30-1～5と端末40-1～4とをブリッジ30及び40を介してATM網120で接続したため、5個の端末30と4個の端末40合わせて9個の端末間でデータの送受信が可能となるのである。端末30及び40の各端末数が最大数である63個であるとすれば合計126個の端末間でデータ送受信することが可能になるのである。従って、端末間の距離も従来より延長されることになる。

【0053】

次に、第2実施例について説明する。図7は第2実施例のシステムの構成図である。図7を参照すると、第2実施例は、1つのブリッジ30に対して複数のブリッジ（図7では2つのブリッジ40及び50）と夫々異なるVC125～127を用いて接続する場合のデータ転送システム及び装置並びに方法である。各ブリッジ30、40、50には、アイソクロナス・パケットを送受信できるノード30-1～30-5、40-1～40-4、50-1～50-3が接続されている。

【0054】

図8は、本発明の第2実施例におけるブリッジの構成例を示すブロック図である。図8を参照すると、ブリッジ30は転送パケット送信部100と転送パケット受信部110とからなる。なお、ブリッジ40及び50の構成はブリッジ30と同様であるため、ブリッジ40及び50については説明を省略する。転送パケット送信部100の各ブロックの機能は、図4に示された第1実施例における転

送パケット送信部 70 の各ブロックの機能に対して、次の点で異なる。

【0055】

転送パケット送信バッファ 102 は、送信先との接続に使用する VC の数に応じた複数の図 4 に示された転送パケット毎に管理を行っている転送パケット送信バッファ 72 を持っており、VC を VPI 値及び VCI 値により区別して転送パケットのヘッダ 3 及びデータ部 9 をメモリに格納する。ヘッダ生成部 103 は、IEEE 1394 受信インターフェース 101 からサイクル開始通知を受けると、送信先との接続に使用しているそれぞれの VC の VPI 値及び VCI 値を指定して、転送パケット送信バッファ 102 へ同一のヘッダ 3 を書き込む。使用している VC の VPI 値及び VCI 値は、あらかじめヘッダ生成部 103 に登録しておく。

【0056】

図 9 は送信テーブルの形式図である。アイソクロナスパケット選択部 104 は、図 9 に示した送信テーブル 130 を持ち、IEEE 1394 受信インターフェース 101 から供給されたアイソクロナス・パケットを、そのヘッダに記述されているチャンネル番号をキーとして送信テーブル 130 を検索して接続先への VC を特定し、その VC の VPI 値及び VCI 値を指定して転送パケット送信バッファ 102 に対して書込む。送信テーブル 130 の内容は、アイソクロナスパケット選択部 104 にあらかじめ登録しておく。

【0057】

ATMセル送信決定部 105 は、IEEE 1394 受信インターフェース 101 からの次のサイクル開始通知を、前のサイクル終了通知と解釈して、接続先の VC 毎に、VPI 値及び VCI 値を指定して、ATM送信インターフェース 106 に対して転送パケット 2 の送信要求を行う。接続先の VC の VPI 値及び VCI 値は、ヘッダ生成部 103 と同様に、あらかじめ ATMセル送信決定部 105 に登録しておく。IEEE 1394 受信インターフェース 101 及び ATM送信インターフェース 106 の機能は、図 4 に示された実施例の各ブロック 71、76 の機能と同一のため説明は省略する。

【0058】

ブリッジ 30 の転送パケット受信部 110 の各ブロックの機能は、図 4 に示された第 1 実施例における転送パケット送信部 80 のブロックの機能に対して、次の点で異なる。ATM 受信インターフェース 111 は、図 4 に示された ATM 受信インターフェース 81 の機能に加えて、転送パケット 7 を受信した VC を特定して、その VC の VPI 値及び VCI 値を転送パケット分割部 112 に通知する機能を有する。

【0059】

転送パケット分割部 112 は、図 4 に示された転送パケット分割部 82 の機能に加えて、送信サイクル決定部 114 に対して、ATM 受信インターフェース 111 から通知された VPI 値及び VCI 値を、転送パケット 7 のヘッダ 10 内容と共に通知する機能を有する。

【0060】

図 10 は受信テーブルの形式図である。送信サイクル決定部 114 は、図 10 に示された受信テーブル 140 を持ち、転送パケット分割部 112 から通知された VPI 値及び VCI 値をキーとして受信テーブル 140 を検索する。検索を行った結果、その VC に対するサイクルオフセットが記録されていない場合には、図 4 に示された送信サイクル決定部 84 と同一の手順で、その VPI 値及び VCI 値を持つ VC 毎に送信サイクルオフセットを算出して、受信テーブル 140 に記録する。初期状態では、受信テーブル 140 に登録されている送信サイクルオフセットはなく、各 VC に初めて転送パケットが送られてきた時に計算される送信サイクルオフセットがテーブルに追加される。

【0061】

アイソクロナス送信バッファ 113 及び IEEE 1394 送信インターフェース 115 の機能は、図 4 に示された実施例の各ブロック 83、85 の機能と同一のため説明は省略する。

【0062】

次に、第 2 実施例の動作を図面を参照して詳細に説明する。図 11 及び図 12 は第 2 実施例の動作を示すフローチャートである。まず、図 4、図 8～12 を参照して、転送パケット送信部 100 の動作を説明する。図 11 のステップ A1、

A2、A4～A10で示される第2実施例における各ブロックの動作は、図4に示された実施例の各ブロックの動作と同一のため、説明は省略する。

【0063】

ヘッダ生成部103は、IEEE1394受信インターフェース101からのサイクル開始通知を受けてサイクルタイムレジスタの読込みを行った後に（図11のステップA1、A2）、各VC毎に転送パケット送信バッファ102に同一のヘッダを書込み、接続しているブリッジの数のヘッダ3を生成する（ステップC1）。アイソクロナスパケット選択部104は、IEEE1394受信インターフェース101から供給されたアイソクロナス・パケットのチャンネル番号をキーに、あらかじめ登録されている図9の送信テーブル130を検索して、転送先のブリッジとの接続に使用しているVCを決定する（ステップC2）。

【0064】

次に、アイソクロナスパケット選択部104は、決定したVCのVPI値及びVCI値を指定してIEEE1394受信インターフェース101から供給されたアイソクロナス・パケットを転送パケット送信バッファ102に書き込む（ステップのA7）。ATMセル送信決定部105は、IEEE1394受信インターフェース101からのサイクル開始通知を受けると、あらかじめ登録されている全てのVCに対して転送パケットの送信要求を行う（ステップC3、A8）。

【0065】

次に、図4、図8、図9、図10及び図12を参照して、転送パケット受信部110の動作を説明する。図12のステップB1、B4、B5～B9で示される第2実施例における図8の各ブロックの動作は、図4に示された実施例の各ブロックの動作と同一のため、説明は省略する。

【0066】

転送パケットを受信したATM受信インターフェース111は、まず、転送パケット分割部112に対して、転送パケット7のヘッダ10およびデータ部11を供給し（ステップB1）、あわせて転送パケット7を受信したVCのVPI値及びVCI値を通知する（ステップD1）。次に、転送パケット分割部112は、通知されたVPI値及びVCI値と共に、転送パケット7のヘッダ10の内容

を送信サイクル決定部 114 に通知する（ステップ D2）。

【0067】

送信サイクル決定部 114 は、通知された VPI 値及び VCI 値をキーに、受信テーブル 140 を検索し、その VC に対する送信サイクルオフセットが記録されているかを判定する（ステップ D3）。これが記録されている場合はステップ B6 に進むが、記録されていない場合（ステップ D3 にて NO の場合）には、サイクルタイムレジスタの読込みを行った後、送信サイクルオフセットを計算して（ステップ B4）、その VC に対するエントリを作成し、記録する（ステップ B5）。

【0068】

以後、既に送信サイクルオフセットが記録されている VC から送られてきた転送パケットに対する送信サイクルは、このエントリの送信サイクルオフセットを用いて算出され、送信インタフェース 115 に通知される（ステップ B6）。

【0069】

転送パケット分割部 112 は、送信サイクル決定部 114 から通知された送信サイクルを指定して、アイソクロナス送信バッファ 113 に書込みを行う。別の VC から送られてきた転送パケットから取り出されたアイソクロナス・パケットが、アイソクロナス送信バッファ 113 に既に関き込まれている場合には、そのアイソクロナス・パケットの後に追加される（ステップ B7）。IEEE 1394 インターフェース 115 は、送信サイクル決定部 114 から通知されたサイクルになると、アイソクロナス・パケットの送信を開始する（ステップ B8、B9）。

【0070】

次に、図 9 の送信テーブル 130 を参照して、転送パケット送信時の動作について具体的に説明する。図 9 の送信テーブルを参照すると、2 つのブリッジとの接続があり、夫々の VC の VPI 値及び VCI 値は、0/32 と 0/33（VPI 値/VCI 値と表現する）である。サイクル開始通知を受けたヘッダ生成部 103 は、0/32 と 0/33 の VC への 2 つの転送パケットのヘッダ生成を転送パケット送信バッファ 102 に対して行う（図 11 のステップ C1）。

【0071】

アイソクロナスパケット選択部104は、送信テーブルを検索した結果、IEE1394受信インターフェースから受信したアイソクロナス・パケットのチャネル番号が1もしくは3の場合には、0/32のVCへの転送パケットのデータ部として、転送パケット送信バッファ102に書込みを行う。この時、転送パケット送信バッファ102では、0/33の転送パケットとは区別して管理してメモリに格納する。同様に、チャネル番号が2もしくは4の場合には、0/33のVCへの転送パケットのデータ部として転送パケット送信バッファ102に書込みを行う（ステップC2、A7）。

【0072】

サイクル終了通知を受けたATM送信決定部105は、0/32のVCに対する転送パケットの送信要求を行い、次に、0/33のVCに対する転送パケットの送信要求を行うことにより、1サイクルで0/32及び0/33のVCに対して1つずつ転送パケットが送信される（ステップC3）。

【0073】

次に、転送パケットを受信する場合について具体的に説明する。初期状態では、受信テーブル140には、エントリは存在しない。送信サイクル決定部114は、転送パケット分割部112から通知されたVPI値及びVCI値をキーにして受信テーブルを検索する。例えば、初めて0/32のVCから転送パケットを受信した時に、その転送パケットのヘッダ内容がセコンドカウント=10、サイクルカウント=300、読み出しを行ったサイクルタイムレジスタの値がセコンドカウンタ=30、サイクルカウンタ=600であり、あらかじめ登録されている送信開始までに必要なサイクル数が200サイクルであるとする、送信サイクルオフセットの値は、セコンドカウント=+20（30-10）、サイクルカウンタ=+500（600-300+200）となる。

【0074】

この値は、受信テーブル140に追加して記録され、以後、0/32から転送パケットを受信した場合、ヘッダの内容に送信サイクルオフセットの値を加えて、送信サイクルを決定する。なお、図10において0/33のVCにおけるセコ

ンドカウント及びサイクルカウントもその一例を表示している。

【0075】

第2実施例では、送信側のブリッジではチャンネル番号により接続先のブリッジを振り分けて、1サイクルで各VC毎に転送パケットを生成し、受信側では送信されたVC毎に送信サイクルオフセットを記録しておくことで、複数のブリッジへのアイソクロナス・パケットの転送を可能としている。

【0076】

【発明の効果】

本発明によれば、パケットがシリアル転送されるシステムに用いられるデータ転送システムであって、そのシステムはシリアル転送された複数の前記パケットを送出順にまとめて転送パケットを生成するパケット生成手段と、このパケット生成手段にて生成された前記転送パケットを所定通信網に送出可能なセルに変換し前記通信網に送出するセル送出手段と、前記通信網からの前記セルを受信しこれを前記パケット生成手段にて生成された前記転送パケットと同じ内容のパケットに再構成するパケット再構成手段と、このパケット再構成手段にて再構成された前記転送パケットを分割してシリアル転送させるパケット分割転送手段とを含むため、IEEE 1394の規格で制限される端末数及び端末間距離に拘束されることなく端末間のデータ送受信を行うことができ、かつ1394バス上にATMセルをのせる場合に端末に何ら変更を加える必要がない。

【0077】

又、本発明による他の発明によれば、パケットがシリアル転送されるシステムに用いられるデータ転送方法であって、その転送方法はシリアル転送された複数の前記パケットを送出順にまとめて転送パケットを生成する第1ステップと、この第1ステップにて生成された前記転送パケットを所定通信網に送出可能なセルに変換し前記通信網に送出する第2ステップと、前記通信網からの前記セルを受信しこれを前記パケット生成手段にて生成された前記転送パケットと同じ内容のパケットに再構成する第3ステップと、この第3ステップにて再構成された前記転送パケットを分割してシリアル転送させる第4ステップとを含むため、IEEE 1394の規格で制限される端末数及び端末間距離に拘束されることなく端末

間のデータ送受信を行うことができ、かつ 1 3 9 4 バス上に A T Mセルをのせる場合に端末に何ら変更を加える必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るデータ転送システムの全体構成図である。

【図 2】

本発明に係るデータ転送方法を示すタイミングチャートである。

【図 3】

送信元のブリッジで構成される転送パケット 2 の構成図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施例におけるブリッジの構成例を示すブロック図である。

【図 5】

第 1 実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 6】

第 1 実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 7】

第 2 実施例のシステムの構成図である。

【図 8】

本発明の第 2 実施例におけるブリッジの構成例を示すブロック図である。

【図 9】

送信テーブルの形式図である。

【図 1 0】

受信テーブルの形式図である。

【図 1 1】

第 2 実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 1 2】

第 2 実施例の動作を示すフローチャートである。

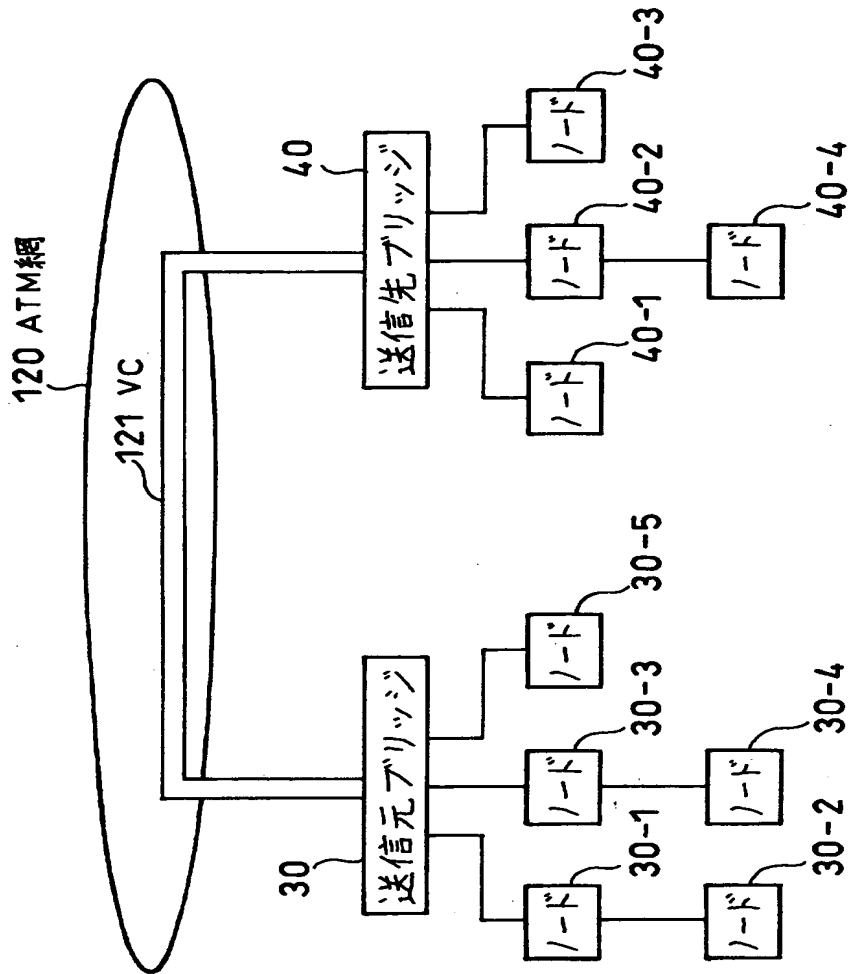
【符号の説明】

1 サイクル開始パケット

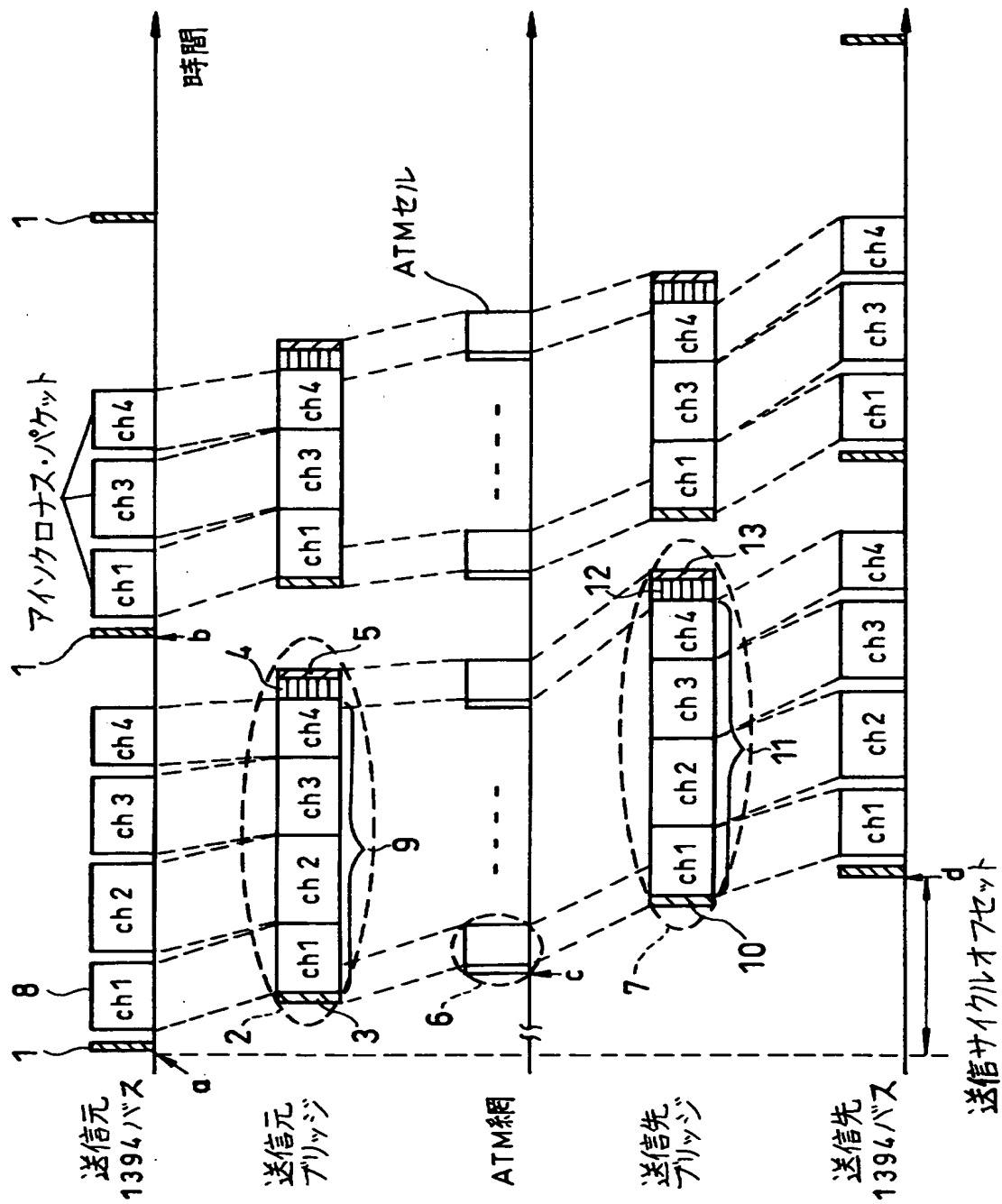
2, 7 転送パケット
3, 10 ヘッダ
6 ATMセル
8 アイソクロナス・チャネル
9 データ部
30, 40, 50 ブリッジ
30-1~5 ノード
40-1~4 ノード
50-1~3 ノード
120 ATM網
121, 125~127 VC

【書類名】 図面

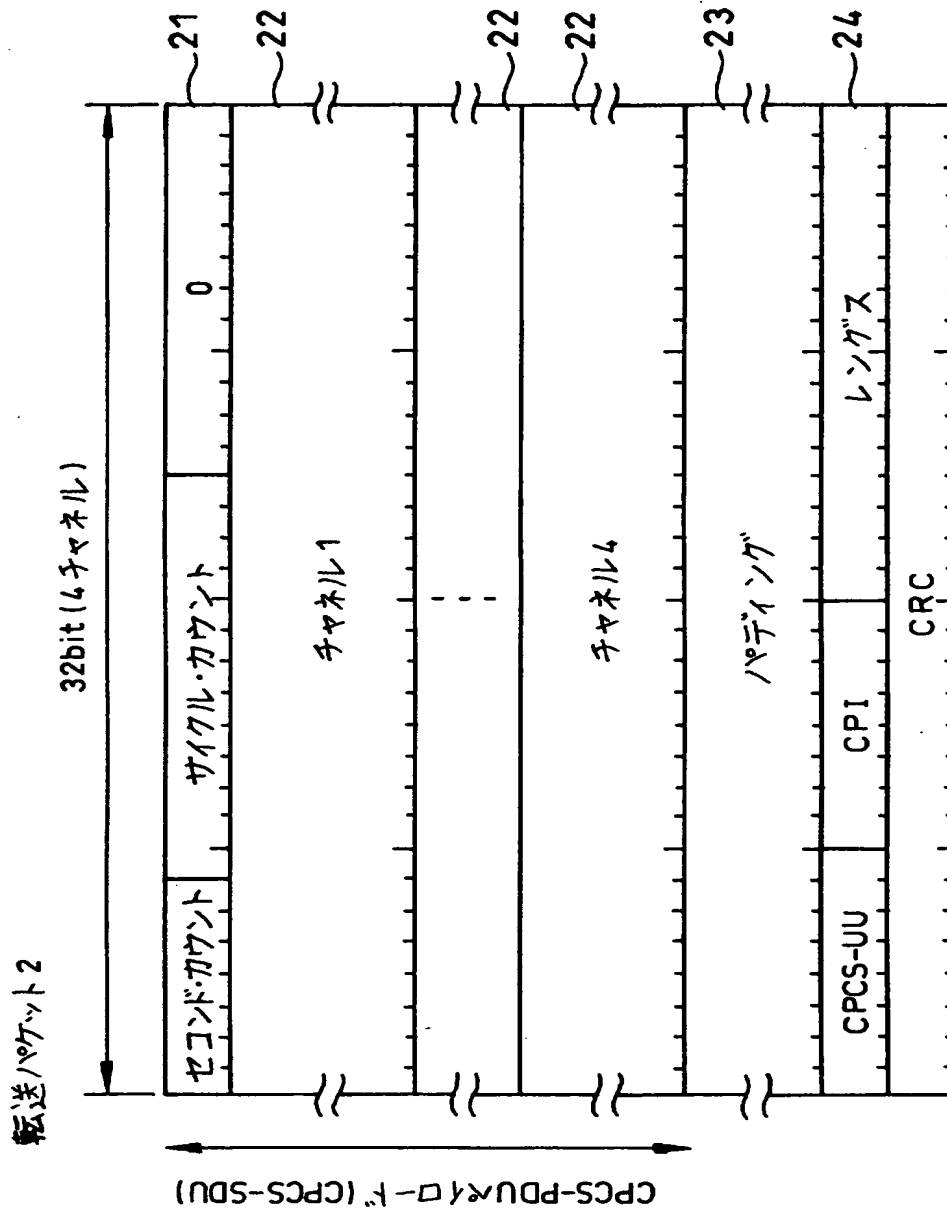
【図 1】



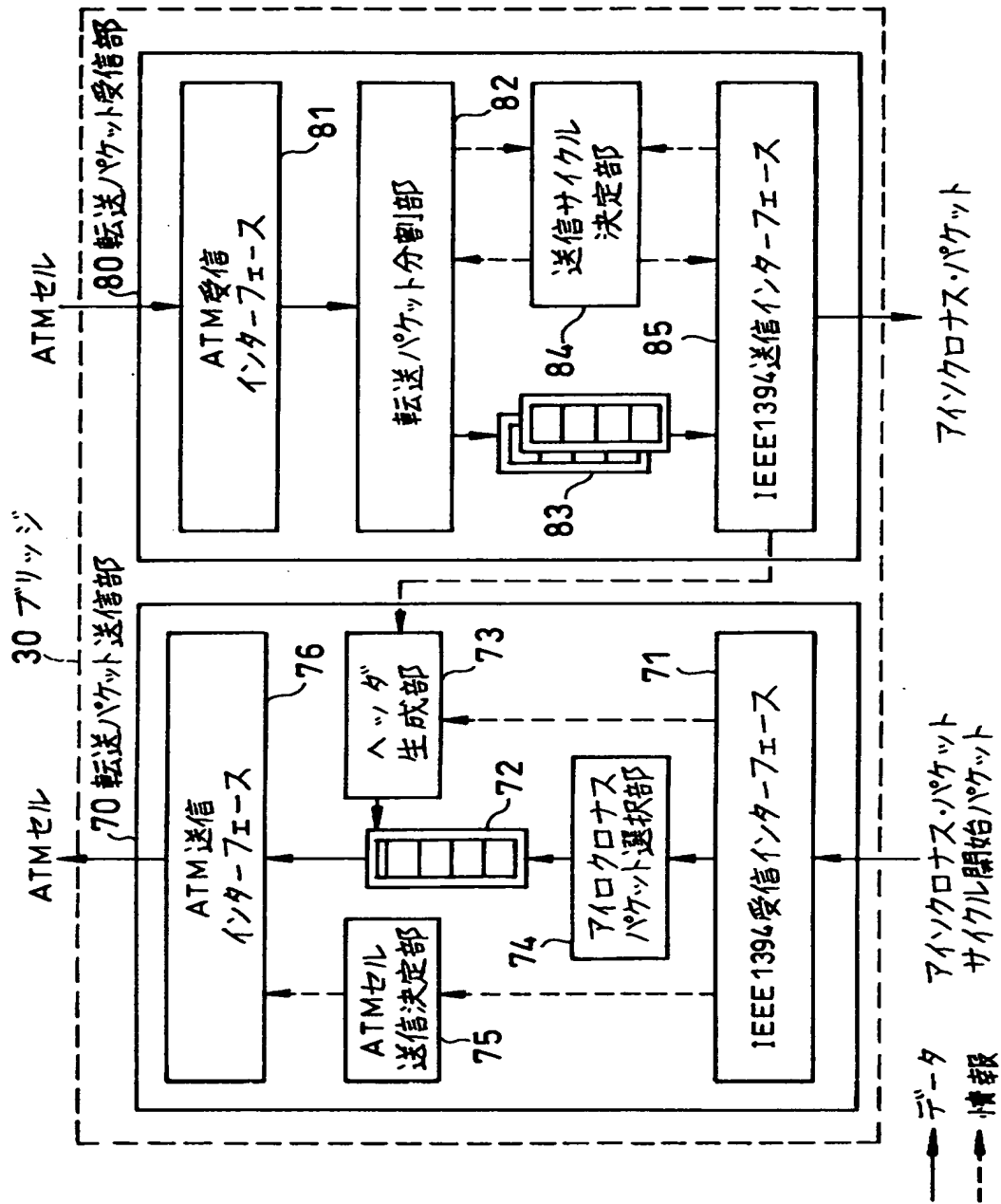
【図2】



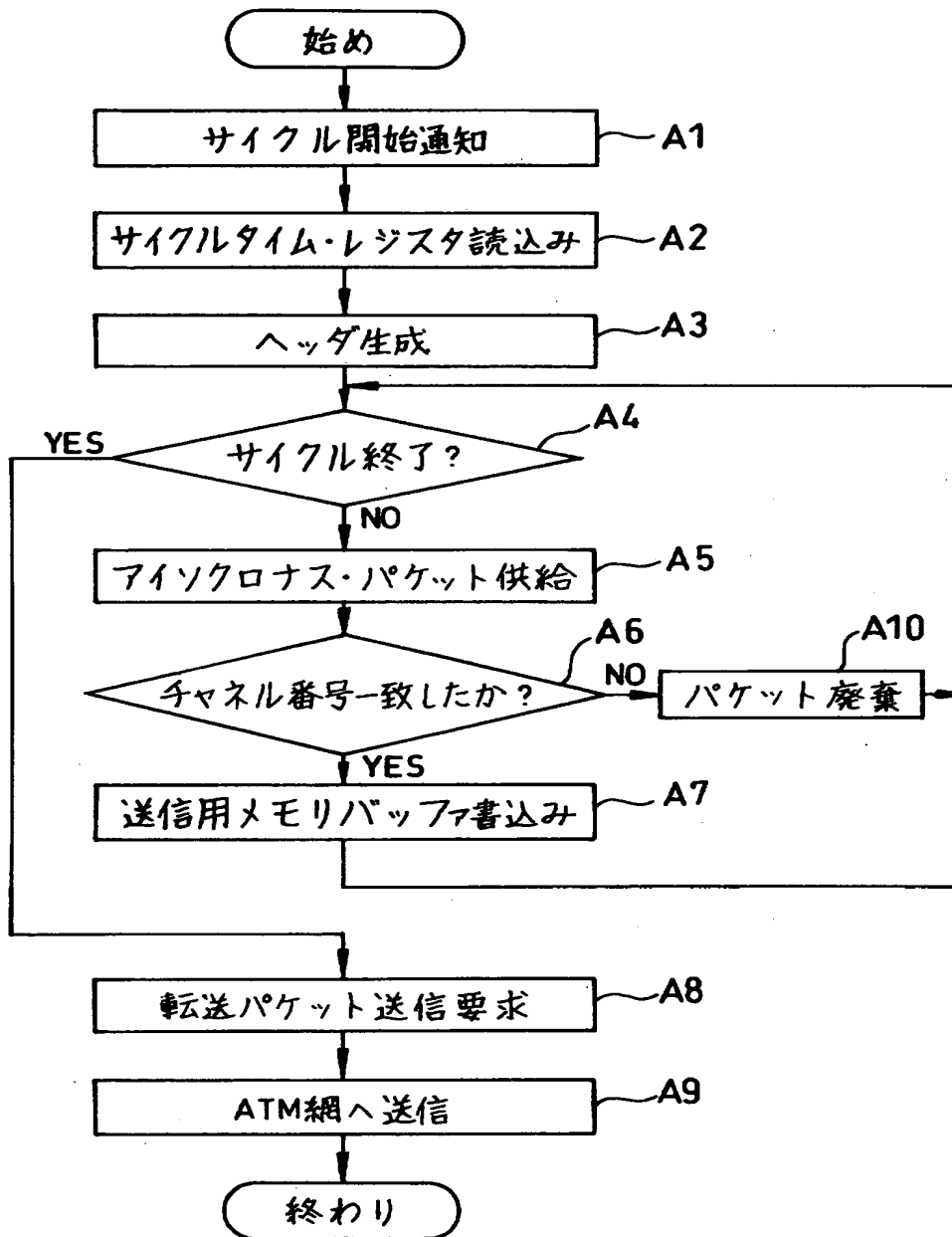
【図 3】



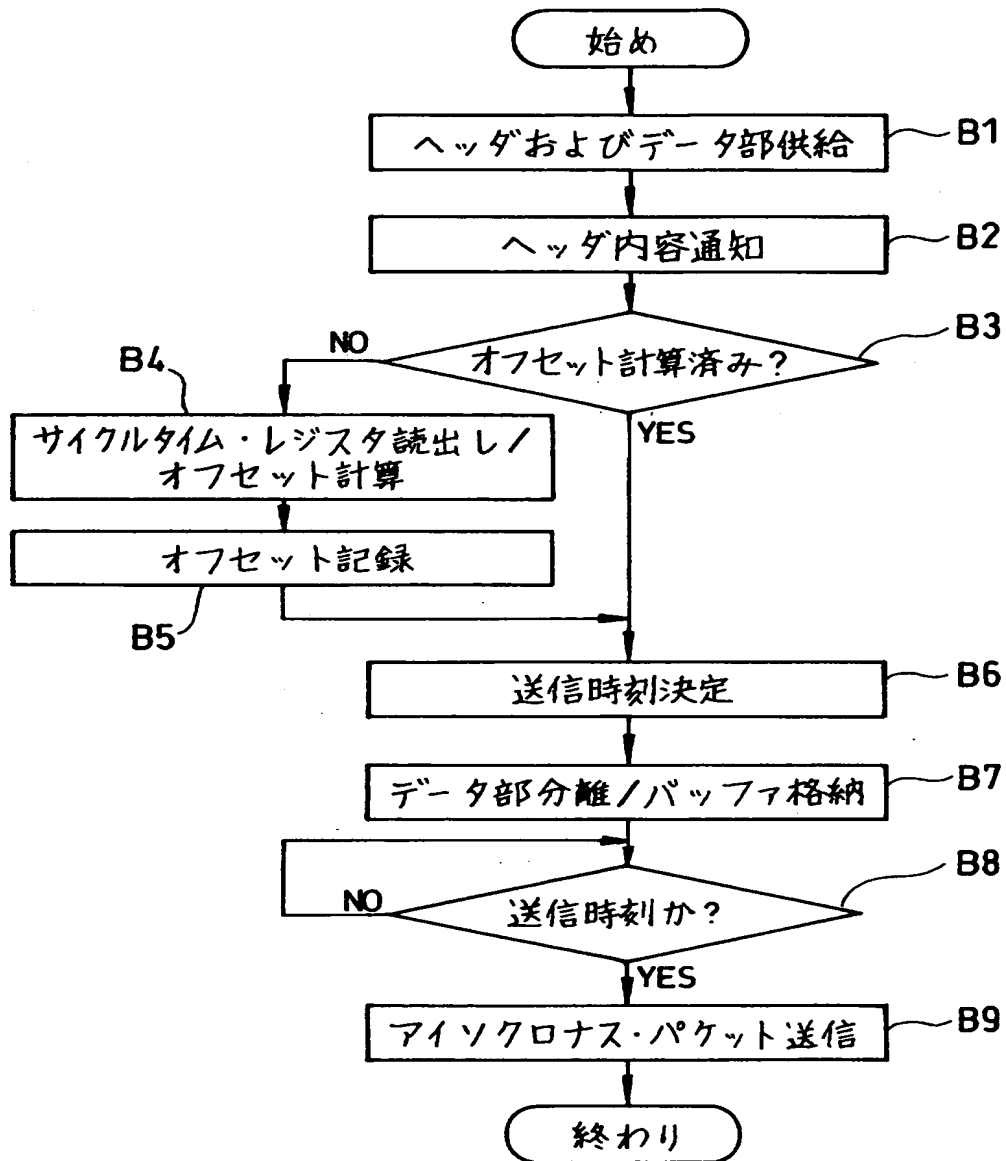
【図4】



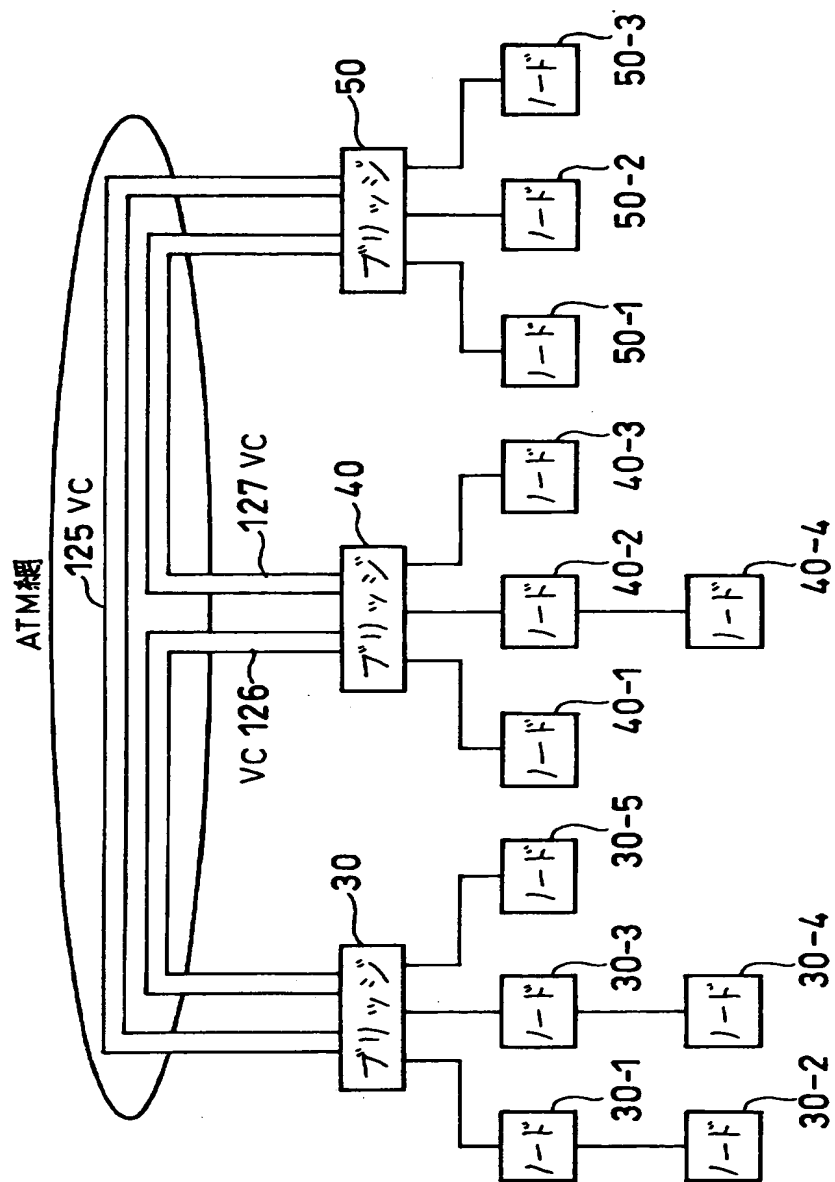
【図 5】



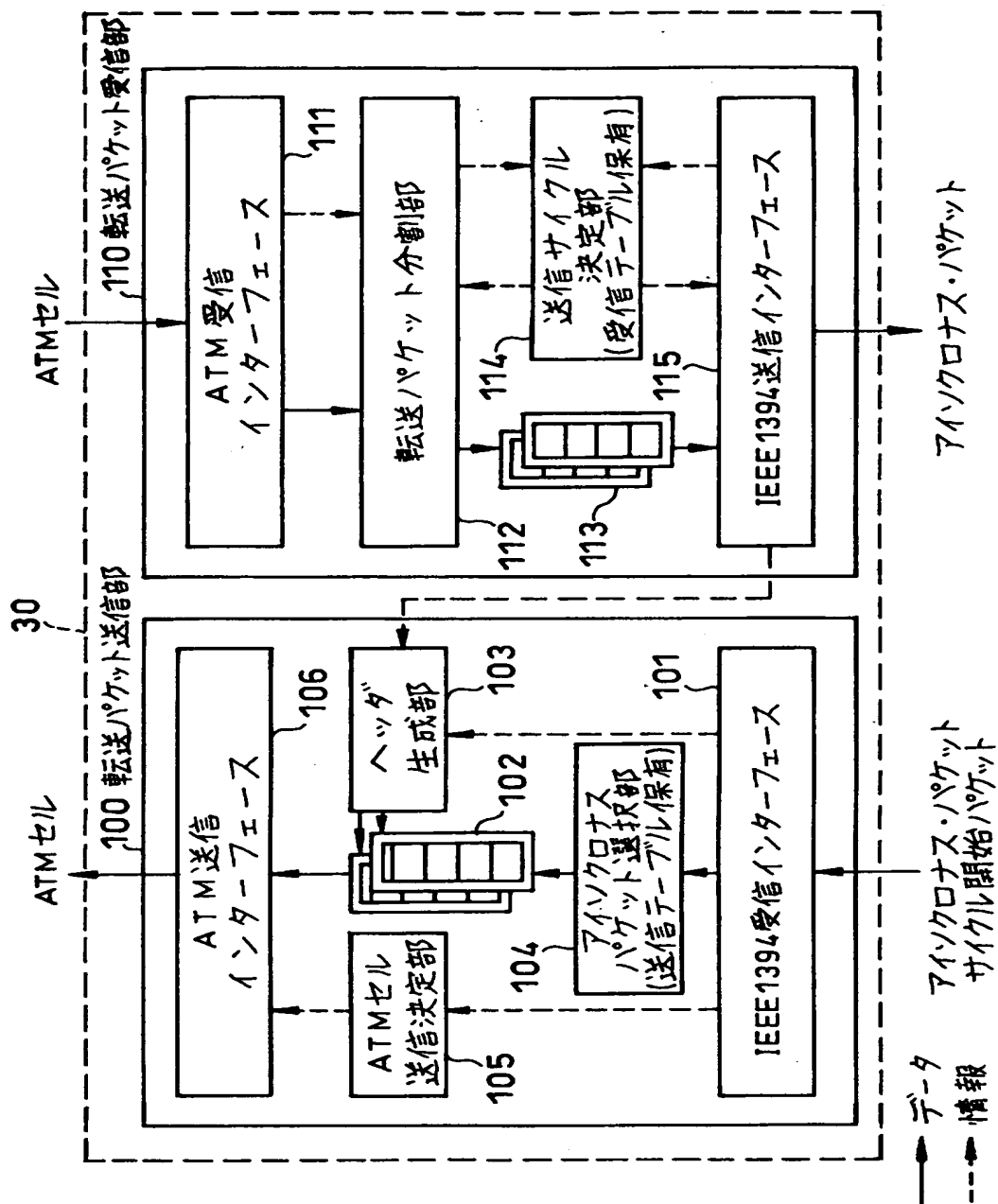
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

送信テーブル 130

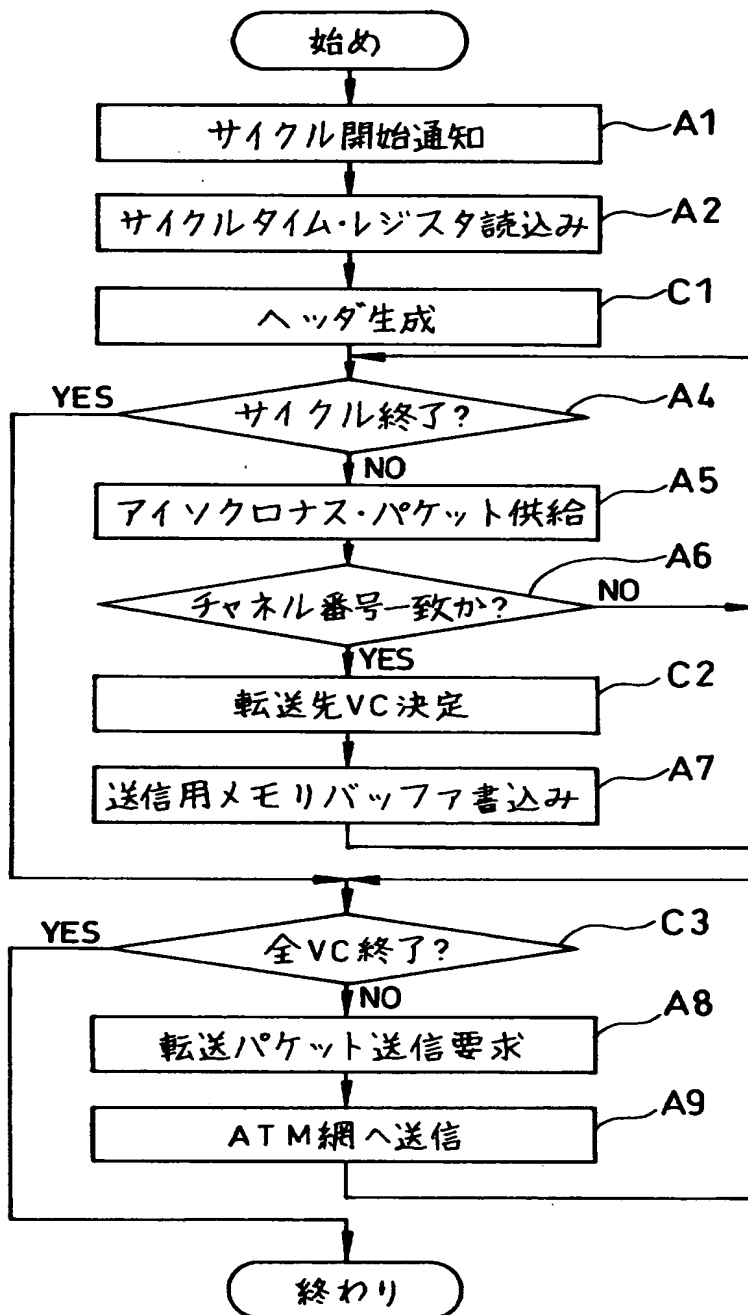
チャンネル番号	送信先ブリッジ接続VC	
	VH	VC I
1	0	32
2	0	33
3	0	32
4	0	33

【図 1 0】

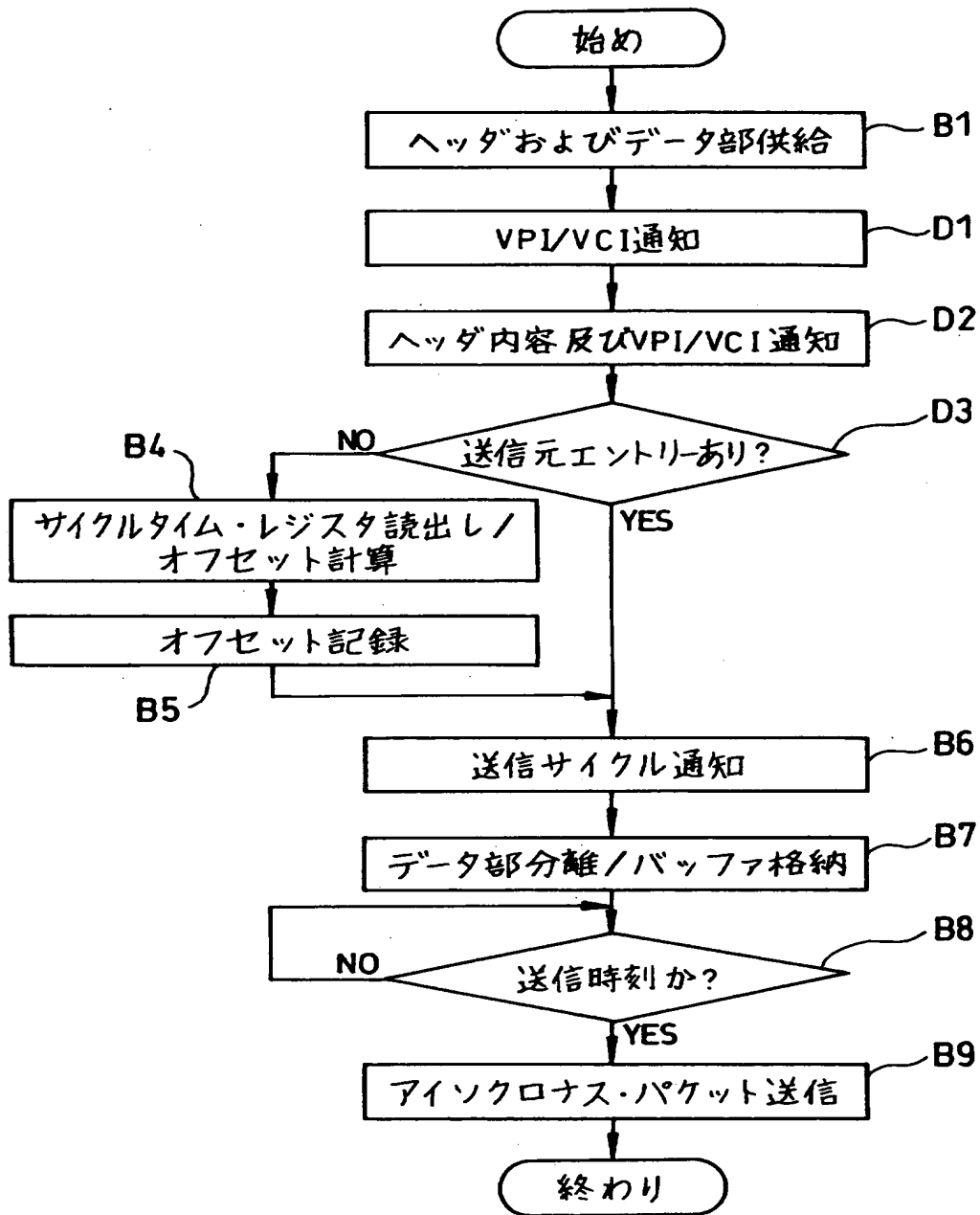
受信テーブル 140

送信元ブリッジ接続VC		送信サイクルオフセット	
VH	VC I	セコンドカウント	サイクルカウント
0	32	+20	+500
0	33	+10	-200

【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 IEEE 1394 の規格で制限される端末数及び端末間距離に拘束されることなく端末間のデータ送受信を行うことができ、かつ 1394 バス上に ATM セルをのせる場合に端末に何ら変更を加える必要のないデータ転送システムの提供。

【解決手段】 送信元ブリッジ 30 は IEEE 1394 規格のシリアルバスに接続されたノード 30-1～5 からのパケットを送信順に 1 個のパケットにまとめ ATM 網 120 に送出し、送信先ブリッジ 40 はこのパケットを受取り各々のパケットに分割して送出順に IEEE 1394 規格のシリアルバスに接続されたノード 40-1～4 に転送する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社